

BF-Merkblatt 025/2025

Änderungsindex 0 – Januar 2025



**Bundesverband
Flachglas**

Vogelfreundliches Bauen mit Glas

Anforderungen und Empfehlungen

Dieses Merkblatt wurde erarbeitet
vom Arbeitskreis Vogelschutzglas im Bundesverband Flachglas e. V.,
in Zusammenarbeit mit
dem Verband Fenster und Fassade VFF

Inhaltsverzeichnis

1.	Über dieses Merkblatt	2
2.	Begriffserläuterungen	3
3.	Durchsicht und Reflexion	4
4.	Anforderungen an die Vermeidung von Vogelschlag und Bewertung des Risikos	4
5.	Planungsablauf	5
6.	Maßnahmen zum Vogelschutz	6
6.1.	Vogelschutzgläser	6
6.2.	Andere Maßnahmen	7
7.	Bewertung der Wirksamkeit von Vogelschutzgläsern	7
8.	Literatur	11

1. Über dieses Merkblatt

Glas im Bauwesen bietet architektonische Freiheiten, Sichtverbindungen zur Natur und sorgt für die notwendige Tageslichtversorgung, die der Mensch braucht, um physisch und psychisch gesund zu bleiben. Glasflächen sind heute außerdem energieeffizient, weil sie beste Wärmedämmung mit kostenlosen Gewinnen natürlicher, solarer Energie verbinden – das kann nur der Werkstoff Glas.

Glasflächen können aber auch ein Gefährdungsfaktor für Vögel sein. Vogelschlag an Glasfassaden zählt zu den menschlich bedingten Todesursachen für Vögel. Dabei hängt es von verschiedenen Einflussgrößen ab, wann und weshalb es zu Vogelschlag kommt, wie z. B. Transparenz, Reflexion und Größe des Glases sowie Umfeld und dessen Spiegelung im Glas oder auch das Verhalten verschiedener Vogelarten.

Die effektiven Gesamtzahlen von Kollisionen an Glas lassen sich in der Praxis nicht durch Monitoring (Zählung der Opfer) erfassen. Existierende Schätzungen gehen daher von Größen wie Anzahl der Gebäude, installierten Glasflächen etc. aus und sind in der Folge mit hohen Unsicherheiten behaftet. Unabhängig davon hat das Thema aber große praktische Relevanz.

Dieses Merkblatt zeigt auf, welche Produktlösungen und mögliche Maßnahmen an Fenster und Fassade es gibt, damit ein hohes Vogelschlagrisiko an Glas vermieden wird. Es soll außerdem Planer und Bauherren für ihre Verantwortung für eine ganzheitliche Planung sensibilisieren. Das Merkblatt erläutert darüber hinaus, anhand welcher Kriterien die Behörden die Notwendigkeit von Vogelschutzmaßnahmen beim konkreten Bauvorhaben bewerten werden. Es erklärt, wie die Wirksamkeit von Glasprodukten praktisch bewertet wird und was bei der Interpretation von Prüfergebnissen zu beachten ist.

2. Begriffserläuterungen

ABC	Die American Bird Conservancy (ABC) ist eine Non-Profit-Mitgliederorganisation mit dem Ziel, Wildvögel und ihre Lebensräume in Amerika zu schützen. Sie betreibt u. a. einen Flugtunnel in Kooperation mit PARC.
Besonders geschützte Arten	Alle europäischen Vogelarten gelten gemäß § 7, Abs. 2, Nr. 13 Bundesnaturschutzgesetz als besonders geschützt.
Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf	Betreiber des dortigen Flugtunnels für Wahlversuche zum Testen von Glasprodukten zur Vermeidung des Vogel-anpralls.
Flugtunnel	Einrichtung zum Testen der Wirksamkeit von Markierungen auf Glas zum Vogelschutz. Vögel flüchten aus dem Dunklen grundsätzlich zum Licht. Dies wird in Wahlversuchen dafür genutzt, die Tests effizient zu gestalten und die Anflugbedingungen zu standardisieren. Die zu testende markierte Scheibe und eine klare (nicht markierte) Referenzscheibe sind dem Tunnel vorgesetzt und tageslichtexponiert. Vor den Scheiben befindet sich ein Netz, das einen tatsächlichen Vogelanprall verhindert.
LAG VSW	Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten: Gremium, über das die staatlichen Vogelschutzwarten bzw. die für den Vogelschutz zuständigen Fachbehörden des Bundes und der Länder im Austausch stehen. Herausgeber des eingeführten Schemas zur Bewertung des Vogelschlagrisikos an Glas.
ONR 191040	Nicht normativ eingeführte Österreichische Norm „Vogelschutzglas – Prüfung der Wirksamkeit“. Beschreibt Tests auf spiegelungsfreie Durchsicht im Flugtunnel. Die ONR gilt für freistehende Glasscheiben (z. B. durchsichtige Lärmschutzwände) und durchsichtige Glasbauwerke (z. B. Verbindungsgänge), nicht für Fenster.
ONR-Test	Flugtunnel-gestützter Wahlversuch bei spiegelungsfreier Durchsicht, zu unterscheiden vom WIN-Test. Relevant für Anwendungen wie Lärmschutzwände, Glasbrüstungen etc.
PARC	Powdermill Avian Research Center (PARC) betreibt u. a. einen Flugtunnel in Kooperation mit ABC.
Powdermill	Standort des Flugtunnels von ABC / PARC
Signifikant erhöhtes Tötungsrisiko	Begriff aus der Rechtsprechung. Wenn es besteht, liegt ein Verstoß gegen das allgemeine Tötungsverbot des § 44 BNatSchG vor. Um einzuschätzen, wann das der Fall ist, wird i. A. das Bewertungsschema der LAG VSW verwendet.
Vogelschlag	Kollision eines Vogels mit einem Gegenstand, hier mit einer Glasscheibe.
Vogelschutzglas / Vogelfreundliches Glas	Glas, das Vögel mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vor der Kollision mit der Glasfläche bewahrt. In der ONR 191040 wird Vogelschutzglas definiert als „durchsichtiges Glas und andere durchsichtige Materialien (z. B. PM-MA), die durch bestimmte Verfahren (z. B. Markierungen) für Vögel erkennbar gemacht werden, um Kollisionen auf ein Minimum zu reduzieren“. Da die Norm nicht eingeführt ist, gibt es keine verbindliche Definition.
Wahlversuch	Klassisches Experiment in der Verhaltensbiologie. Die Vögel fliegen auf zwei unterschiedliche Scheiben zu und wählen, ob sie die klare (nicht markierte) Referenzscheibe oder die zu testende markierte Scheibe anfliegen. Je häufiger die Referenzscheibe angefliegen wird, desto deutlicher die abschreckende Wirkung der Markierung.
WIN-Test	Flugtunnel-gestützter Wahlversuch unter Einbezug von Spiegelungen (lichtschwacher Scheiben-Hintergrund); zu unterscheiden vom ONR-Test. Nach der WIN-Methode (von Window) werden in Hohenau Scheiben für den Anwendungsfall Fenster und Fassade geprüft.

Vogelfreundliches Bauen mit Glas

3. Durchsicht und Reflexion

Vögel kollidieren im Wesentlichen aus zwei Gründen mit Glasscheiben: Entweder, weil sie hinter dem Glas ein attraktives Ziel erkennen, das sie ansteuern, oder weil sich die (natürliche) Umgebung im Glas spiegelt und die Vögel auf diese zufliegen wollen.

Die Gefahr einer Kollision infolge von Durchsicht steigt tendenziell bei Verglasungen über Eck oder wenn durch ein zweites Fenster an der Rückwand eine Durchflugsmöglichkeit suggeriert wird. Sie steigt ebenfalls bei Beleuchtung hinter dem Glas in den Abendstunden. Darüber hinaus kann auch die nächtliche Beleuchtung gerade von großen Gebäuden eine Gefahrenquelle für Vögel darstellen.

Die Gefahr einer Kollision infolge von Reflexion steigt allgemein mit zunehmendem Außenreflexionsgrad und wenn für die Vögel attraktive Ziele reflektiert werden.

Für die Bewertung der Wirksamkeit von Vogelschutzglas (vgl. Kapitel 7) ist es wichtig, die Wirksamkeit in der Durchsicht und in der Reflexion zu unterscheiden.

4. Anforderungen an die Vermeidung von Vogelschlag und Bewertung des Risikos

Zentral ist das artenschutzrechtliche Tötungs- und Verletzungsverbot des § 44 Bundesnaturschutzgesetz „Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten“. Absatz 1 Nr. 1 lautet: „Es ist verboten, wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (...).“

Zu den besonders geschützten Arten gehören alle natürlicherweise in Europa vorkommenden Vogelarten. § 44 BNatSchG ist „abwägungsfest“, das heißt: Das dort formulierte allgemeine Tötungsverbot ist grundsätzlich zu berücksichtigen und darf nicht wegen anderer Ziele verletzt werden. Nach allgemeiner Rechtsprechung kommt es nicht auf die Absicht an; schon mit einem In-Kauf-Nehmen verstößt man gegen das allgemeine Tötungsverbot – nicht schon beim Tod einzelner Individuen, aber wenn „ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko“ vorliegt.

Problematisch dabei ist, dass es keine offizielle Norm oder einen rechtlich gültigen Schwellenwert in Deutschland gibt, wann dieses „signifikant erhöhte Tötungsrisiko“ bei Vogelschlag vorliegt. Daher wird weiterhin in jedem Einzelfall entschieden. Zuständig für die fachliche Bewertung ist die jeweilige Naturschutzbehörde.

Die Naturschutzbehörde kann schon vor Baubeginn die Einplanung geeigneter Vermeidungsmaßnahmen gegen Vogelschlag anordnen. Sie wird dann anhand von folgenden Faktoren einschätzen, ob ein geplantes Gebäude bzw. Bauelement mit Glas eine Gefahr für die Vogelpopulation darstellt:

- Welche Vogelarten gibt es lokal und in welcher Populationsstärke?
- Wie viele Grünstrukturen sind in der Umgebung vorhanden?
- Gibt es Schutzgebiete in der Umgebung, die durch einen Bau gefährdet wären?
- Es werden Faktoren bewertet, wie Größe, Transparenz, Spiegelung und Anordnung der Glasscheiben, Beleuchtung sowie Exposition des Gebäudes.

Ein Bewertungsverfahren zur Abschätzung der Gefährdung von Vögeln durch Kollisionen an Glasscheiben hat die Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten in ihrem Beschluss 21/01 „Vermeidung von Vogelverlusten an Glasscheiben – Bewertung des Vogelschlagrisikos an Glas“ aufgestellt. Es wird von Naturschutzbehörden häufig für eine grobe Ersteinschätzung des Vogelschlagrisikos an Glasflächen eines geplanten Gebäudes herangezogen. Danach gibt es für (kleinere) Wohngebäude i. d. R. kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko. Für „freistehende Glas- oder Spiegelwände“ (darunter fallen „Wartehäuschen/Fahrgastunterstände an Haltestellen, Schallschutzwände, verglaste Übergänge, Windschutzeinfriedungen, aber auch Eckverglasungen an Gebäuden sowie Spiegelfassaden“) wird das Tötungsrisiko danach ausschließlich als signifikant erhöht bewertet. Dazwischen liegen „größere Bauwerke“, für die ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko bei durchschnittlich mehr als vier Vögeln pro 100 m Fassaden- oder Außenwandlänge je Jahr angenommen wird.

Darüber hinaus sieht die Länderarbeitsgemeinschaft ein Punkteschema zur Bewertung des Risikos vor (Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten: Beschluss 21/01: „Vermeidung von Vogelverlusten an Glasscheiben – Bewertung des Vogelschlagrisikos an Glas“, Augsburg 2021).

Um die Einhaltung der naturschutzrechtlichen Anforderungen sicherzustellen, hat die zuständige Behörde nach § 3 Abs. 2 BNatSchG eine Handlungs- und Anordnungsbefugnis. Die Behörde kann einschreiten, wenn ein Verstoß gegen § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG bereits eingetreten ist (also nach Errichten des Gebäudes) oder als konkrete Gefahr bevorsteht.

Auch wenn eine Genehmigung schon erteilt wurde, kann die Behörde noch einschreiten, sofern ihre Anordnung keine „wesentliche Änderung der baulichen Anlage“ vorsieht. Das kann in der Praxis zu relativ weitreichenden Nachrüstpflichten führen, weil z. B. die nachträgliche Beklebung der Verglasungen mit bedruckten Folien nicht als wesentliche Änderung in diesem Sinne angesehen werden wird – obwohl sie natürlich aufwendig und teuer werden kann. Zusätzliche Maßnahmen können ggf. einen gesonderten Vergütungsanspruch zur Folge haben.

Hessisches Naturschutzgesetz 2023

Im Juni 2023 ist in Hessen ein neues Gesetz zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (Hessisches Naturschutzgesetz – HeNatG) in Kraft getreten. § 37 regelt „Artenschutz bei baulichen Anlagen, Vermeidung von Vogelschlag an Glasflächen“.

Es ist zu erwarten, dass in der Folge in Hessen vermehrt der Einsatz von Vogelschutzgläsern mit qualifiziert nachgewiesener Wirksamkeit (vgl. Kapitel 7) verlangt werden wird.

Zum Redaktionsschluss dieses Merkblatts gibt es noch keine Verwaltungsvorschriften zur Umsetzung des Gesetzes in der Praxis durch die Genehmigungsbehörden.

5. Planungsablauf

In der Praxis kann nicht (jedenfalls nicht in allen Bundesländern) davon ausgegangen werden, dass Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung von Vogelschlag über die unterschiedlichen Genehmigungsverfahren eingefordert werden. Die Beteiligten sollten im Vorfeld bewerten, ob Vermeidungsmaßnahmen erforderlich sind.

Das oben aufgeführte Bewertungsschema der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten ist ein eingeführtes Mittel zur Risikobewertung und wird von den Behörden regelmäßig zur Erstbeurteilung

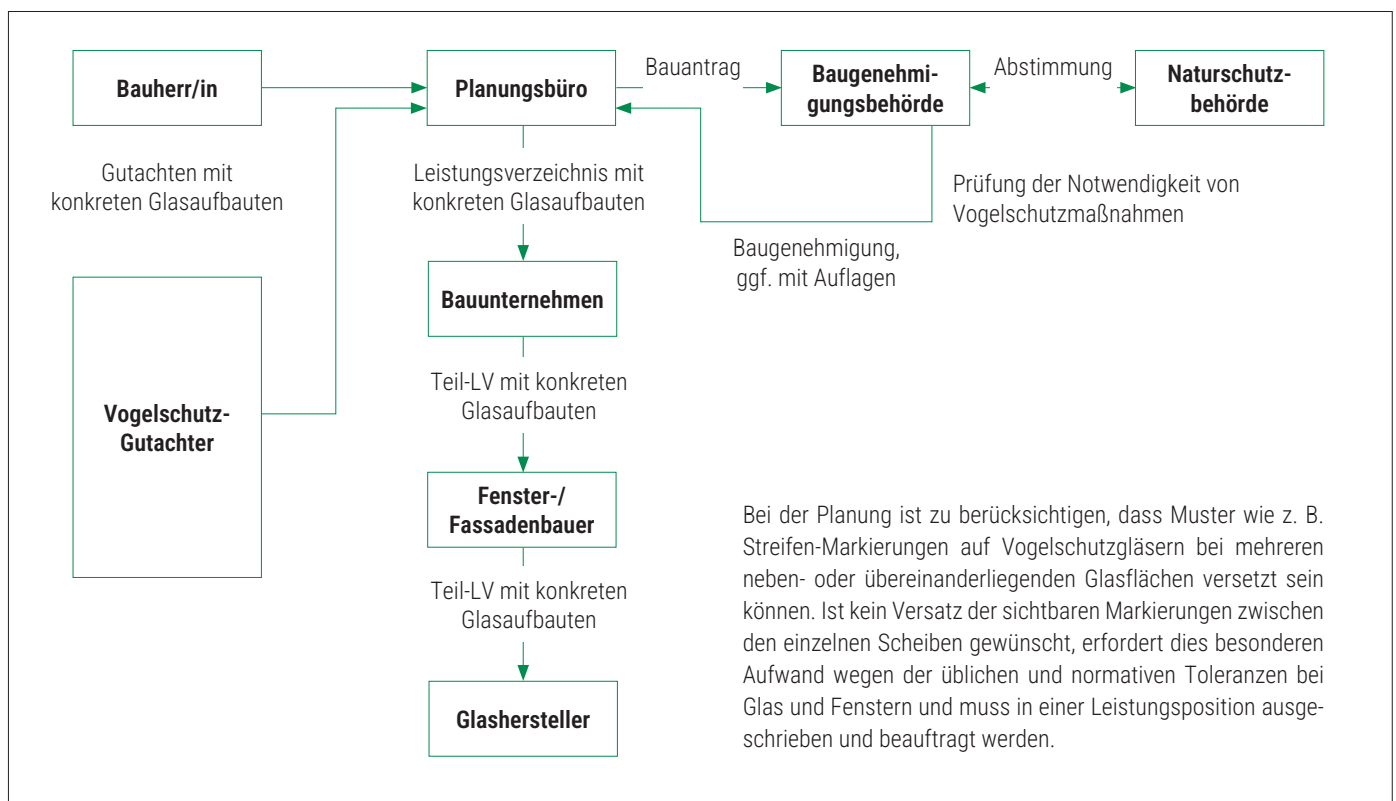
eingesetzt. Es ersetzt jedoch nicht die notwendige Beurteilung aller relevanten Faktoren im individuellen örtlichen Zusammenhang. Um eine sinnvolle Aussage über das tatsächliche Gefahrenpotenzial des zukünftigen Bauwerks sowie über notwendige Vermeidungsmaßnahmen zu treffen, ist eine detailliertere Betrachtung der Umgebungs- und der Gebäudeparameter der einzelnen Fassadenabschnitte notwendig.

Bei Neubau oder Sanierung ist es ratsam, den Vogelschutz schon bei der Planung zu berücksichtigen. Je früher potenziell gefährliche Elemente erkannt und risikoarme Alternativen in Betracht gezogen werden, desto weniger Konflikte entstehen. Wichtigste Ansprechpartner sind immer die ansässige untere Naturschutzbehörde in Verbindung mit der Baugenehmigungsbehörde.

Planer und Naturschutzbehörden sollten eng zusammenarbeiten: Der Planer kann sich mit den örtlich gegebenen Bau- und Umweltvorschriften sachgerecht auseinandersetzen und zwischen Bauherr und Behörden vermitteln. Er soll sicherstellen, dass keine nachträglichen baulichen Änderungen vorgenommen werden müssen, und spart damit Kosten und Zeit.

In der Ausschreibung ist eine Leistungsposition für erforderliche Vogelschutzmaßnahmen vorzusehen. Dabei sind die erforderlichen Angaben wie Einbausituation (Durchsicht oder Reflexion maßgeblich) und Umgebungsbedingungen anzugeben, damit ein geeignetes Glasprodukt angeboten werden kann.

Beispielhaftes Ablaufschema der Planung



Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass Muster wie z. B. Streifen-Markierungen auf Vogelschutzgläsern bei mehreren neben- oder übereinanderliegenden Glasflächen versetzt sein können. Ist kein Versatz der sichtbaren Markierungen zwischen den einzelnen Scheiben gewünscht, erfordert dies besonderen Aufwand wegen der üblichen und normativen Toleranzen bei Glas und Fenstern und muss in einer Leistungsposition ausgeschrieben und beauftragt werden.

Vogelfreundliches Bauen mit Glas

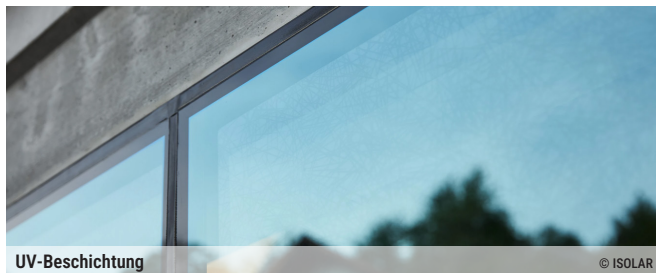
6. Maßnahmen zum Vogelschutz

6.1. Vogelschutzgläser

Die Glashersteller und -verarbeiter bieten zahlreiche Lösungen an, mit denen Glasoberflächen für Vögel sichtbar gemacht werden können. Die Mitgliedsunternehmen des Bundesverband Flachglas entwickeln hierfür stetig neue und innovative Produkte.

Allgemein ist stets ein Nachweis der Wirksamkeit erforderlich (vgl. Kap. 7), der für den konkreten Fall anwendbar ist.

Das allgemeine Prinzip der Produkte ist, die transparente oder spiegelnde Glasfläche durch Markierungen für die Vögel sichtbar zu machen. Markierungen können z. B. durch Bedrucken, Lasermarkierungen, Beschichtungen mit transparenten, aber sichtbaren Mustern, Ätzen oder Sandstrahlen aufgebracht werden. Markiert werden kann das Glas selbst oder Folien, die in Verbundglas eingebracht oder (auch nachträglich) auf das Glas aufgebracht werden. Auch Gussgläser wie z. B. Ornament- oder Profilbaugläser können aufgrund ihrer gewalzten / ornamentierten Glasoberfläche Vogelschlag verhindern.



Nachträgliche Anbringung von Vogelschutz-Mustern durch Folien:

Die Nachrüstung mit Folien ist aufwendiger und teurer als eine Berücksichtigung von Vogelschutzgläsern schon im Planungsstadium.

Die Verwendung von Folien kann außerdem zu tendenziell geringerer Dauerhaltbarkeit und optischer Qualität als bei Glas führen, zumal Folien grundsätzlich auf der Außenseite von Verglasungen anzubringen sind, um die Wirksamkeit der Markierungen nicht durch die Reflexion der Glasscheibe zu verringern.

Die sorglose Verwendung von (dunklen) Mustern auf Glas ist nicht unproblematisch: Durch die unterschiedliche Absorption kann es bei normalem Floatglas (nicht vorgespannt) zu thermischen Spannungen innerhalb der Glasfläche kommen, durch die das Glas springen kann. Eine Einschätzung des Risikos eines thermisch induzierten Glasbruchs kann bereits bei der Planung erfolgen.

Bei Folien auf thermisch vorgespanntem Glas (Einscheiben-Sicherheitsglas ESG) ist zu beachten, dass diese im Bruchfalle splitterbindend wirken und dem Glas insofern seine Sicherheitseigenschaften nehmen. Schollenartige Glasbruchstücke können herabstürzen und schwere Verletzungen herbeiführen.

Angestrebt werden über die konventionellen, sichtbaren Markierungen hinaus natürlich solche, die vom Menschen subjektiv als möglichst geringe optische Beeinträchtigung wahrgenommen werden, von Vögeln aber als Hindernis erkannt werden. UV-Signaturen auf Gläsern werden mit Mustern aus UV-reflektierenden und -absorbierenden Elementen in speziellen Beschichtungen erzeugt. Für den Menschen sind sie weitgehend unsichtbar, bestimmte Vogelarten können dagegen auch noch im UV-Bereich sehen.



Auch an anderen Arten von möglichst wenig störenden und weitgehend transparenten Markierungen wird durch Hersteller und Forschungseinrichtungen gearbeitet.

Neben möglichen optischen Beeinträchtigungen sind beim Einsatz von Glasprodukten zur Vermeidung des Vogelanzugs an Glasflächen grundsätzlich auch potenzielle Zielkonflikte mit anderen Leistungsmerkmalen des Glases zu bedenken, wie Sichtkontakt von innen nach außen, Versorgung der Innenräume mit Tageslicht oder visueller Komfort. Es ist Aufgabe des Planers, im Einzelfall zu klären, ob weitere gewünschte Funktionen wie z. B. Schallschutz, Sonnenschutz, Sicherheitseigenschaften etc. in Kombination mit geprüften Vogelschutz-Eigenschaften verfügbar sind.

Aufgrund der zusätzlichen Eigenschaften dieser Verglasungen sind Kosten in der Planung zu berücksichtigen.

Aus erfolgten Prüfungen (vgl. Kap. 7) lassen sich gewisse Tendenzangaben ableiten, welche Eigenschaften die Markierungen haben sollten, um als Vogelschutzglas gut zu funktionieren.

Erfahrungswerte aus Prüfungen:

- Die Wirksamkeit von Mustern korreliert nicht mit dem Bedeckungsgrad. Es gibt als hoch wirksam getestete Muster mit einem äußerst niedrigen Bedeckungsgrad.
- Kontrastreiche Markierungen sind wirksamer.
- Ab einer gewissen Grenze sind zu feine Markierungen tendenziell unwirksam.
- Der Einfluss von Farben der Markierungen auf die Wirksamkeit ist nicht hinreichend erforscht.
- Die Wirksamkeit von Markierungen kann tendenziell weniger durch Reflexionen gemindert werden, wenn diese auf der Außenseite (Ebene 1) der Verglasung aufgebracht sind.

Es ist aber nicht statthaft, aus dem Vorhandensein tendenziell günstiger Eigenschaften zu schließen, dass die jeweilige Verglasung als Vogelschutzglas funktioniert. Das ist stets am konkreten Produkt zu prüfen.

6.2. Andere Maßnahmen

Neben den beschriebenen Maßnahmen durch den Einsatz von Vogelschutzgläsern besteht die Möglichkeit, auch durch bauliche Maßnahmen einen wirkungsvollen Vogelschutz zu realisieren. Die architektonischen Möglichkeiten sind vielfältig und können den Charakter eines Gebäudes maßgeblich beeinflussen.

Für die Umsetzung von baulichen Maßnahmen zum Vogelschutz muss sich der Planer frühzeitig in der Entwurfs- und Planungsphase weitergehende Gedanken machen und Konzepte entwickeln, die angepasst sind auf die Anforderungen. Es gibt keine allgemeingültige bauliche Maßnahme zur Erreichung eines ausreichenden Vogelschutzes.

Beispiele möglicher baulicher Maßnahmen zum Vogelschutz:

- Verglaste Fassadenflächen mit feststehenden oder beweglichen vorgesetzten strukturierten Ebenen (Lisenen, Lochbleche, Ornamente, Gitter, Netze, vertikale oder horizontale (Groß-) Lamellen, ...)
- Einsatz von Fassadenbegrünung mit engem Bewuchs
- Verwendung von Raffstores-Anlagen vor Glasflächen
- Textile Sonnenschutzanlagen vor Glasflächen ausführen
- Vor verglasten Fassadenflächen angeordnete transluzente Membran-Fassaden (Textil)
- Opake Flächen (Paneelflächen) mit Materialien mit strukturierten Oberflächen ausführen
- Opake Flächen (Paneelflächen) mit Materialien mit nicht bzw. wenig reflektierenden Oberflächen ausführen
- Verglaste Flächen nach unten neigen bzw. verdrehen

Die jeweiligen baulichen Maßnahmen, insbesondere Kombinationen mit anderen Maßnahmen zum Vogelschutz, sind auf den konkreten Anwendungsfall abzustimmen.

7. Bewertung der Wirksamkeit von Vogelschutzgläsern

Der Begriff „Vogelschutzglas“ ist nicht rechtlich definiert oder geschützt. Es gibt keine offizielle Norm für Vogelschutzglas in Deutschland oder der EU.

Die realistischste Methode zur Messung der Wirksamkeit wäre natürlich die Erfassung im Freiland. Hier fehlt jedoch eine Möglichkeit zur kostengünstigen, automatisierten Erfassung von Vogelkollisionen an Gebäuden; ein Monitoring wird allenfalls im Einzelfall bei exponierten Objekten durchgeführt. Da Einflussfaktoren stark variieren, hat eine Analyse von Einzelgebäuden auch kaum allgemeine Aussagekraft.

Zur vergleichenden Bewertung haben sich daher sogenannte Flugtunneltests durchgesetzt. Dafür werden Vögel (im Rahmen wissenschaftlicher Vogelberingung) auf großen Flächen mit Netzen gefangen und ihr Verhalten auf kleinen Testflächen beobachtet. Somit wird die Ereignisdichte drastisch erhöht und die Dokumentation erleichtert. Die Prüfgläser sind tageslichtexponiert. Tageslichtadaptierte Vögel werden in einen sieben Meter langen Tunnel gesetzt, den sie sofort in Richtung des Lichts verlassen möchten. Dabei haben die Vögel die Richtungswahl zwischen einer unmarkierten Referenzscheibe, die sie nicht als Hindernis erkennen, und einer markierten Scheibe, deren Erkennbarkeit geprüft werden soll. Die Vögel werden, bevor es zur Kollision kommt, durch ein spezielles Netz abgefangen, so dass sie nicht zu Schaden kommen. Flugtunnel ermöglichen eine gewisse Kontrolle und Standardisierung des Anflugs. Der Einfluss des Sonnenstandes wird durch eine drehbare Lagerung und eine Nachführung der gesamten Prüfanlage minimiert und symmetrischer Lichteinfall sichergestellt. Der prozentuale Anteil von Vögeln, die die Test- bzw. die Referenzscheibe anfliegen, wird als Maß für die Wirksamkeit der Testscheibe genommen.

Vogelfreundliches Bauen mit Glas

Diese Flugtunnel-Prüfungen werden von unabhängigen Instituten durchgeführt. Wesentlich für das Marktgeschehen sind die Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf / Wiener Umwelthanwaltschaft und die American Bird Conservancy / Powdermill Aviation Research Center (USA). Die Prüfungen in Hohenau-Ringelsdorf werden nach der österreichischen Norm ONR 191040 durchgeführt, deren betreuende Arbeitsgruppe aber aufgelöst wurde, weshalb sie als zurückgezogen gilt (ONR-Tests; zusätzlich werden dort die so genannten WIN-Tests durchgeführt).

Das Fraunhofer ISE hat in einer Studie für den Bundesverband Flachglas Details der Prüfbedingungen in beiden Flugtunneln verglichen und die folgende Vergleichstabelle aufgestellt: *



	Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf		ABC Powdermill
Testschwerpunkt	Spiegelung (WIN-Test)	Durchsicht	Durchsicht
Winkel der Scheibe zur Anflugrichtung	125°	90°	90°
Spiegelbild auf Hindernis	Ja, (bei Sonneneinstrahlung ist die Lichtverteilung über die Spiegel gleichmäßig; bei diffuser Strahlung natürlich nach unten/innen abnehmend)	Ja	Nein
Durchblick auf Himmel	Im Spiegelbild	Ja	Nein
Durchblick auf	Dichte und homogene, natürliche Ruderalvegetation mit weißer Plane, im oberen Teil Himmel	Dichte und homogene, natürliche Ruderalvegetation, im oberen Teil Himmel	Blau-weiß gesprenkeltes Banner aus Vinyl
Durchblick auf attraktiven Innenraum	Nein	Nein	Nein
Testläufe für Testscheibe, ob Einfluss auf rechter oder linker Einbauseite vorhanden	Ja	Ja	Ja
Zufälliger Einbau der Testscheibe auf linker oder rechter Seite	Ja	Ja	Ja
Wechsel für Anordnung der Testscheiben	Nach 3 Einzelversuchen	Nach 3 Einzelversuchen	Nach 12 Einzelversuchen
Ausgewogener Einbau von Testscheibe links und rechts	Ja	Ja	Ja
Dunkle Lichtverhältnisse im Tunnel	Ja	Ja	Ja
Einfluss Beleuchtungssituation (diffuses Licht/Sonne)	Ja	Ja	Nein
Messung der Globalstrahlung	Ja, quantitativ erfasst	Ja, quantitativ erfasst	Lt. Prüfbericht: nein, jedoch qualitativ erfasst
Unterscheidung Globalstrahlung > / < 400 W/m²	Ja	Ja	K.A.

* Ensslen, Frank; Kuhn, Tilmann; Kroyer, Thomas, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg: Bericht EEB3-FE-2105-E02: Vogelschutzglas – Erfahrungen aus derzeitigen Flugtunnel-Versuchen bzw. Monitoring-Daten im Freiland, im Auftrag des Bundesverband Flachglas e. V., Juni 2022

	Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf		ABC Powdermill
Testschwerpunkt	Spiegelung (WIN-Test)	Durchsicht	Durchsicht
Hohe UV-Einstrahlung (Sonnenschein)	Verschiedene Lichtverhältnisse und Sonnenstände; mind. ein 1/3 Versuche bei direkter Sonneneinstrahlung (ohne Wolken vor der Sonne); mindestens die Hälfte der Versuche bei einem Sonnenstand von höchstens 35°	Verschiedene Lichtverhältnisse und Sonnenstände; mind. ein 1/3 Versuche bei direkter Sonneneinstrahlung (ohne Wolken vor der Sonne); mindestens die Hälfte der Versuche bei einem Sonnenstand von höchstens 35°	K.A.
Schattenwurf auf die Testgläser (d. h. sym. Lichteinfall, kein direktes Sonnenlicht auf Testgläser)	Nein, Teststand drehbar gelagert, folgt dem Stand der Sonne	Nein, Teststand drehbar gelagert, folgt dem Stand der Sonne	Nein, Teststand drehbar gelagert, folgt dem Stand der Sonne
Intensität von nach außen reflektiertem Licht	1-5 % des Tageslichts	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Messung der Lichtintensität des Scheibenhintergrunds	Ja	Ja	Nein, qualitativ
Simulation heller Teilbereiche im Innenraum	Ja (weiße Plane)	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Simulation dunkler Teilbereiche im Innenraum ("weak lit cabin")	Ja (Fläche außerhalb der weißen Plane)	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Tageszeit für Versuchsdurchführung	> 70 % bis 12:00 h	> 70 % bis 12:00 h	K.A.
Monate für Versuchsdurchführung	Juli, August, September	Juli, August, September	April, Mai bis August
Versuchsvogelarten	Wildvögel aus einem gemischten Artenspektrum: mindestens 90 % Singvögel aus mind. 4 Familien zw. Frühjahr und Herbst eingefangen; Vogelarten, die häufig in Vogelkollisionen verwickelt sind	Wildvögel aus einem gemischten Artenspektrum: mindestens 90 % Singvögel aus mind. 4 Familien zw. Frühjahr und Herbst eingefangen; Vogelarten, die häufig in Vogelkollisionen verwickelt sind	K.A.
Tageslichtadaptierte Vögel	Ja	Ja	Ja
Aussortieren von Vögeln, die nicht direkt zu den Lichtöffnungen fliegen	Ja	Ja	Ja
Stichprobe der Anflüge	> 80	> 80	> 80
Videodokumentation	Ja	Ja	Ja
Tarnnetz	Ja	Ja	Ja

Vogelfreundliches Bauen mit Glas

Zur Bewertung der Ergebnisse

Durchsicht vs. Reflexion

Für die Beurteilung der Wirksamkeit von Vogelschutzgläsern sind beide Situationen zu unterscheiden (s. Kap. 3). In den Prüfungen in Hohenau-Ringelsdorf werden beide Anwendungssituationen getrennt geprüft (ONR- und WIN-Tests), in Powdermill bislang nur die Durchsicht (an einer Methode für den Test in der Reflexion wird auch in den USA gearbeitet). Die Durchsicht-Tests sind anwendbar auf Standorte mit hellem Hintergrund wie Lärmschutzwände oder Glasbrüstungen, die Reflexions-Tests auf solche mit schwach beleuchtetem Hintergrund wie an Fenstern und Fassaden. Es bedarf also einer genauen Beschreibung im Prüfbericht, auf welche Anwendungsfälle hin geprüft wurde.

Statistische Auswertung der Anflugzahlen

Für die Prüfungen werden in beiden Institutionen jeweils > 80 Anflüge von Wildvögeln aus einem gemischten Artenspektrum ausgewertet.

Beim Vergleich der Ergebnisse ist zwischen dem Anteil der Anflüge auf die Test- bzw. die Referenzscheibe und der prozentualen „Wirksamkeit“ der getesteten Verglasung zu unterscheiden. Wenn jeweils 50 % der Vögel die eine und die andere Scheibe anfliegen (perfekte Zufallsverteilung), ist die Wirksamkeit nicht etwa 50 %, sondern Null.

So wird ausgewertet:

■ Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf

Anflüge: Der Prozentsatz der Vögel, die das Vogelschutzglas im Test anfliegen.

Als „**Hochwirksam**“ wird in Hohenau-Ringelsdorf eine Quote der Anflüge von max. 10 % gewertet.

■ ABC Powdermill

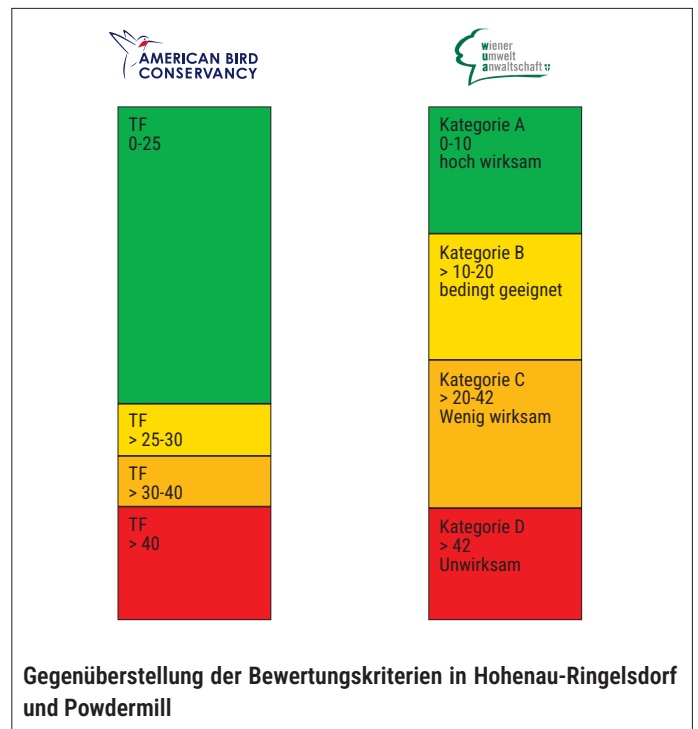
Threat Factor TF (Bedrohungsfaktor): Der Prozentsatz der Vögel, die das Vogelschutzglas im Test anfliegen.

Als „Bestanden / Vogelfreundlich“ (**Passed / Bird Friendly**) wird in Powdermill ein Threat Factor von max. 30 gewertet.

TF 0 \triangleq 100 % Wirksamkeit

TF 50 \triangleq 0 % Wirksamkeit

Die beiden genannten Prüfinstitutionen bewerten nach dem Prozentsatz der Anflüge. Eine Wirksamkeit von 100 % wird dabei nicht verlangt. Folgende Bewertungskriterien werden verwendet:



Weitere Hinweise zur Prüfung von Vogelschutzgläsern

- Wie aufgezeigt, ist der Begriff „Vogelschutzglas“ nicht rechtlich definiert oder geschützt, die Messung der Wirksamkeit ist nicht normiert und die Bedingungen der Prüfungen in den beiden Prüfstellen unterschiedlich. Die Ergebnisse der Prüfberichte sind daher nur sehr bedingt untereinander vergleichbar.
- Naturschutzverbände plädieren in Deutschland für strenge Anforderungen an die geprüften Ergebnisse (Kategorie A nach Hohenau-Ringelsdorf). Demgegenüber wird die Einstufung als „bird friendly“ in Powdermill schon bei deutlich geringerer Wirksamkeit vergeben. Von Akteuren in den USA wird argumentiert, dass die schwächere Forderung zu höherer Akzeptanz von Vogelschutzglas und damit zu einer größeren Verbreitung von Vogelschutzglas und somit zu besserem Vogelschutz führe.
- Die Ergebnisse von Flugtunnel-gestützten Wahlversuchen lassen sich nicht ohne weiteres auf die Realität übertragen. Eine Korrelation von Prüfergebnis und Vogelschutzwirkung am realen Objekt lässt sich nicht angeben und hängt von zahlreichen Parametern ab, so dass die Prüfungen vor allem eine Rangfolge der Wirksamkeit verschiedener geprüfter Produkte im Versuch ergeben und für die Wirksamkeit in der Realität allenfalls Anhaltswerte liefern.
- Tendenziell erhöhen Spiegelungen, wie erwähnt, das Risiko. Zahlenwerte für den Außenreflexionsgrad wurden in der Vergangenheit kontrovers diskutiert. Inzwischen besteht Einigkeit in der Fachwelt, dass sich allein durch die Unterschreitung eines bestimmten Schwellenwerts für den Reflexionsgrad keine zuverlässige Reduzierung des Vogelschlags sicherstellen lässt.

- Testkapazitäten sind limitiert, weil im europäischen Raum nur Hohenau-Ringelsdorf als Prüfstelle agiert und Prüfungen saisonal nur begrenzt möglich sind.
- Um ein Produkt als Vogelschutzglas zu bezeichnen und zu vermarkten, reicht es nicht aus, dass das Glas bestimmte Design-Merkmale hat, die sich in Versuchen an anderen Produkten als tendenziell wirksam gegen Vogelschlag erwiesen haben (vgl. Kasten in Kap. 6). Um die Wirksamkeit zu bewerten, ist vielmehr eine Prüfung erforderlich sowie der Nachweis, dass diese für das konkrete Produkt gültig ist.
- Es ist daher auch nicht statthaft, ganze Produktpaletten ähnlicher Gläser als Vogelschutzglas zu vermarkten, wenn nur einzelne Produkte tatsächlich geprüft wurden.
- Die American Bird Conservancy hat Ansätze für die Einstufung der Wirksamkeit von Gläsern nach dem Vorhandensein bestimmter Designmerkmale vorgelegt (s. Literaturverzeichnis in Kap. 8), die aber für eine Einstufung als Vogelschutzglas in Deutschland nicht ausreichen.

8. Literatur

American Bird Conservancy (2023): "About the ABC Rating System"
<https://abcbirds.org/glass-collisions/research-testing/>

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland BUND NRW e.V (Hrsg.): „Vogelschlag an Glas – Das Problem und was Sie dagegen tun können“ Düsseldorf, Deutschland
<https://www.bund-nrw.de/publikationen/detail/publication/broschuere-vogelschlag-an-glas-das-problem-und-was-sie-dagegen-tun-koennen/>.

BUND NRW e.V: „Flugtunneltest und die Norm ONR 191040“
<https://www.bund-nrw.de/themen/vogelschlag-an-glas/loesungen/flugtunnel-norm-onr-191040/>

Ensslen, Frank; Kuhn, Tilmann; Kroyer, Thomas, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg: Bericht EEB3-FE-2105-E01: Vogelschutzglas – Ist-Analyse von bestehenden Zusammenhängen, Randbedingungen und relevanten Einflussgrößen für die Kollision von Vögeln auf Glasfassaden, im Auftrag des Bundesverband Flachglas e. V., Juni 2021
<https://www.bundesverband-flachglas.de/downloads>

Ensslen, Frank; Kuhn, Tilmann; Kroyer, Thomas, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg: Bericht EEB3-FE-2105-E02: Vogelschutzglas – Erfahrungen aus derzeitigen Flugtunnel-Versuchen bzw. Monitoring-Daten im Freiland, im Auftrag des Bundesverband Flachglas e. V., Juni 2022
<https://www.bundesverband-flachglas.de/downloads>

Förster, Judith; BUND für Umwelt und Naturschutz Deutschland (Hrsg.) (Oktober 2019). „Vogelschlag an Glas: Über 18 Millionen oder 100 Millionen? Was stimmt?“
<https://www.bund-nrw.de/meldungen/detail/news/vogelschlag-an-glas-ueber-18-millionen-oder-100-millionen-was-stimmt/>

Grünfelder, K. 2011: Vogelanprall an Glasflächen – eine Übersicht zum Stand von Wissenschaft und Technik. Hrsg. Salzburger Umwelthanwaltschaft, Salzburg. 21 pp.
<https://docplayer.org/25430813-Vogelanprall-glasflaechen.html>
[https://www.lua-sbg.at/themen/artenschutz/vogelanprall-an-glasflaechen/Vogelanprall an Glasflächen](https://www.lua-sbg.at/themen/artenschutz/vogelanprall-an-glasflaechen/Vogelanprall%20an%20Glasflaechen)

Huggins, Benedikt; Schlacke, Sabine, 2019: „Schutz von Arten vor Glas und Licht. Rechtliche Anforderungen und Gestaltungsmöglichkeiten (Band 18).“ Berlin, Deutschland: Springer-Verlag GmbH.

Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten: Beschluss 21/01: „Vermeidung von Vogelverlusten an Glasscheiben – Bewertung des Vogelschlagrisikos an Glas“, Augsburg 2021
http://www.vogelschutzwarten.de/downloads/LAG%20VSW%2021-01_Bewertungsverfahren%20Vogelschlag%20Glas.pdf

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, 2019: „Artenschutz in der Bauleitplanung und bei Bauvorhaben – Handlungsleitfaden für die am Planen und Bauen Beteiligten“
https://mlw.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlw/intern/Dateien/06_Service/Publikationen/Bauen/Leitfaden_Artenschutz2019.pdf

NABU; Lachmann, Lars: „Tipps gegen Vogelschlag“
<https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/gefaehrungen/11932.html>.

Rössler, Martin im Auftrag der WUA „Vogelanprall an Glasflächen – geprüfte Muster“
<https://wua-wien.at/images/stories/publikationen/wua-vogelanprall-muster-2022.pdf>

Rössler, M., W. Doppler, R. Furrer, H. Haupt, H. Schmid, A. Schneider, K. Steiof & C. Wegworth (2022): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht, 3. überarbeitete Auflage, Schweizerische Vogelwarte Sempach
https://vogelglas.vogelwarte.ch/assets/files/broschueren/Glasbroschuere_2022_D.pdf

Sheppard, Christine; Phillips, Glenn (2015): „Bird-Friendly Building Design“, 2nd Ed. (The Plains, VA: American Bird Conservancy)
https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2015/05/Bird-friendly-Building-Guide_20151.pdf.

Bundesverband Flachglas e.V.
Mülheimer Straße 1
53840 Troisdorf
bundesverband-flachglas.de



© **Bundesverband Flachglas e. V.**
Einem Nachdruck wird nach Rückfrage gerne zugestimmt.
Ohne ausdrückliche Genehmigung ist es jedoch nicht gestattet,
die Ausarbeitung oder Teile hieraus nachzudrucken oder
zu vervielfältigen. Irgendwelche Ansprüche können aus der
Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.